

Alüminyum Cephe Sistem Detayları Nasıl Oluşturulur?

Modern mimaride alüminyum cephe detayı hazırlamak, yalnızca bir “kesit çizmek” değil; yük aktarımını, su–hava sızdırmazlığını, ısı köprüsü kontrolünü, yangın durdurucu sürekliliğini ve bakım senaryolarını aynı anda çözmektir. Doğru kurgulanmış bir cephe detayı; camdan ankraja, ankrajdan taşıyıcı yapıya kadar uzanan **yük yolunu** netleştirir, aynı zamanda binanın **termal genişleme** ve **katlar arası deplasman** gibi hareketlerini güvenli biçimde karşılar.

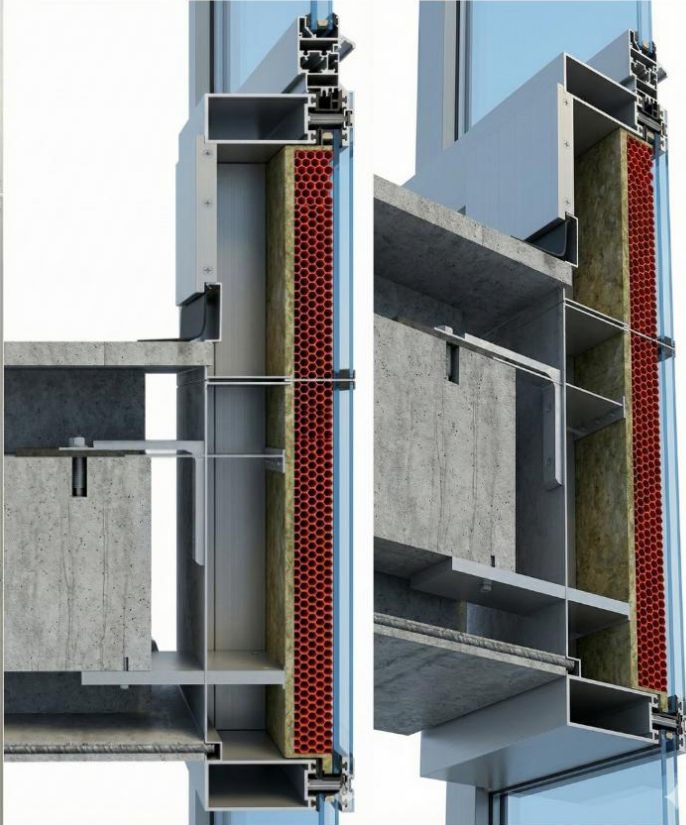
Bu yazıda, paylaşılan görselleri referans alarak **alüminyum cephe sistem detaylarının adım adım nasıl oluşturulduğunu** açıklıyoruz: hangi katman nerede başlamalı, yalıtım sürekliliği nasıl korunmalı, konsol/ankraj seçiminde hangi statik mantık izlenmeli, cam–profil birleşiminde hangi toleranslar bırakılmalı ve şantiyede en sık yapılan hatalar nasıl önlenmeli? Arkistral yaklaşımıyla hedefimiz, “güzel görünen” değil; **çalışan, hesaplanan ve sahada sorunsuz uygulanabilen** cephe detayları üretmek.



Alüminyum Cephe Sistemleri Detayları

www.santiyeadam.com

www.arkistral.com



1. Taşıyıcı Sistem ile Cephe Arasındaki İlişki

Alüminyum cephe sistemlerinde en kritik konu, cephe elemanlarının **taşıyıcı yapı ile nasıl ve nereden ilişkilendirildiğidir**. Cephe; kendi ağırlığını, cam yüklerini, rüzgâr basıncını, deprem etkilerini ve termal genişleme hareketlerini **doğrudan betonarme ya da çelik taşıyıcı sisteme aktarır**. Bu nedenle cephe detayı, mimari bir çizimden önce **statik bir senaryo** olarak ele alınmalıdır.

Taşıyıcı sistem ile cephe arasındaki ilişki genellikle **ankraj + konsol + düşey profil (mullion)** üçgeni üzerinden kurulur. Bu üç bileşen, cephe yüklerinin hangi noktadan, hangi yönde ve hangi sırayla binaya aktarıldığını belirler.



www.santiyeadam.com

www.arkistral.com



Alüminyum Cephe Sistemleri Detayları

Sistem Detayları Nasıl Oluşturulur



1.1 Yük aktarım mantığı (camdan döşemeye uzanan yol)

Bir cephe sisteminde yük yolu şu sırayla çalışır:

- Cam ağırlığı ve rüzgâr yükü,
- Yatay ve düşey alüminyum profillere,
- Profillerden ankraj plakalarına,
- Ankrajlardan betonarme döşeme veya kirişlere aktarılır.

Bu zincirde yapılacak en küçük hata, yükün yanlış elemanda birikmesine neden olur. Örneğin cam yükünün doğrudan düşey profile bindirilmesi, profil sehimlerini artırır; bu da zamanla cam kırıklarına ve fitil deformasyonlarına yol açar.

1.2 Düşey yükler ve sabit taşıyıcı noktalar

Cephe sistemlerinde **düşey yükler (ölü yükler)** mutlaka tanımlı sabit noktalardan taşınmalıdır. Genellikle bu görev:

- Üst döşemede tanımlanan sabit ankrajlar
- Veya kat bazlı sistemlerde her katın kendi taşıyıcı ankrajları

üzerinden çözülür.

Sabit taşıyıcı nokta şunları karşılar:

- Cam ve profil ağırlığını,
- Cephe sisteminin toplam ölü yükünü,
- Uzun düşey profillerde oluşan basınç kuvvetlerini.

Bu noktalar doğru tanımlanmazsa cephe, kendi ağırlığı altında aşağı doğru sürüklenir; silikon derzlerde açılma, kapaklarda kayma ve cam oturma bozuklukları ortaya çıkar.

1.3 Yatay yükler: rüzgâr ve deprem etkileri

Rüzgâr basıncı ve emme kuvvetleri, cephe sisteminde **yatay yükler** olarak değerlendirilir. Bu yükler:

- Düşey mullion'lar tarafından karşılanır,
- Ankraj plakaları üzerinden taşıyıcı sisteme aktarılır.

Deprem etkilerinde ise cephe, binanın hareketine **uyum sağlamak zorundadır**. Bu nedenle:

- Sabit ankrajlar sınırlı sayıda kullanılır,
- Diğer bağlantı noktaları kayıcı (sliding) olarak tasarlanır,
- Profil–ankraj birleşimlerinde termal ve yapısal hareket payı bırakılır.

Aksi hâlde deprem sırasında cephe, taşıyıcı sistemin hareketine direnç gösterir ve en zayıf noktadan (cam, fitil, bağlantı civatası) hasar oluşur.

1.4 Ankraj tipinin detayla birlikte tasarlanması



Ankraj seçimi, cephe detayı çizildikten sonra verilen bir karar değildir. Aksine:

- Ankrajın konumu,
- Plaka kalınlığı,
- Delik tipi (slotlu / sabit),
- Kimyasal veya mekanik ankraj tercihi

cephe detayıyla **eş zamanlı** tasarlanmalıdır.

Örneğin uzun mullion kullanılan bir cephede:

- Alt ankrajlar düşeyde hareketli,
- Üst ankrajlar sabit

olarak çözülür. Bu sayede termal genişleme ve bina oturması cepheye zarar vermeden karşılanır.

1.5 Taşıyıcı sistem hatalarının cepheye etkisi

Sahada sık karşılaşılan hatalardan biri, taşıyıcı sistem toleranslarının cepheyle uyumsuz olmasıdır. Döşeme kot farkları, çıkıntılar veya eğrilikler cephe detayında öngörülmemiştir:

- Ankrajlar zorlanır,
- Profil aksları kayar,
- Cam açıklıkları eşit dağılmaz,
- Cephe çizgisi mimari tasarımdan sapar.

Bu nedenle sağlıklı bir cephe detayı, taşıyıcı sistemin **gerçek ölçülerini ve toleranslarını kabul ederek** çözülmelidir; ideal çizime göre değil.

1.6 Arkistral yaklaşımı

Arkistral'da taşıyıcı sistem–cephe ilişkisi, yalnızca bağlantı çizimi olarak değil; **yük yolu + hareket senaryosu + montaj sırası** birlikte ele alınarak kurgulanır.

- Hangi ankraj yük taşır, hangisi yönlendirir?
- Hangi noktalar sabit, hangileri kayıcı çalışır?
- Cephe, deprem ve sıcaklık değişiminde nasıl davranır?

Bu sorular cevaplanmadan çizilen hiçbir cephe detayı “tamamlanmış” kabul edilmez.

2. Alüminyum Profil Kesitleri ve Statik Okuma

Alüminyum cephe sistemlerinde kullanılan profiller, yalnızca camı taşıyan bir çerçeve değil; rüzgâr, deprem ve kendi ağırlığından doğan yükleri güvenli biçimde taşıyan **taşıyıcı elemanlardır**. Bu nedenle profil seçimi, estetik tercihten önce **statik bir değerlendirme** olarak ele alınmalıdır. Doğru profil kesiti;

sehim sınırlarını aşmayan, camı zorlamayan ve cephe bütünlüğünü uzun yıllar koruyan bir sistemin temelidir.

2.1 Profil kesiti nedir, neden önemlidir?



www.santiyeadam.com

www.arkistral.com



Alüminyum Cephe Sistemleri Detayları

Sistem Detayları Nasıl Oluşturulur

Profil kesiti; alüminyum elemanın şekli, et kalınlığı, iç odacıkları ve geometrik oranlarıyla birlikte **taşıma kapasitesini** belirler. Cephe mühendisliğinde bir profil şu sorulara cevap verebilmelidir:

- Bu profil, tanımlanan rüzgâr yükünü güvenle taşır mı?

- Cam açıklığına bağlı oluşan sehim kabul edilebilir sınırlar içinde mi?
- Uzun düşey elemanlarda burkulma riski var mı?
- Profil, bağlantı noktalarında lokal zorlanma üretir mi?

Bu sorulara cevap vermeyen hiçbir profil, ne kadar kalın görünürse görünsün doğru kabul edilemez.

2.2 Atalet momenti ve sehim ilişkisi

Statik okumada en kritik kavramlardan biri **atalet momentidir (I_x / I_y)**. Basitçe ifade etmek gerekirse atalet momenti, profilin eğilmeye karşı gösterdiği direnci tanımlar.

- Atalet momenti arttıkça sehim azalır,
- Atalet momenti düştükçe profil daha kolay eğilir.

Ancak burada yapılan en büyük hata, yalnızca “profil derinliği”ne bakmaktır. Oysa:

- İç odacık sayısı,
- Et kalınlığı dağılımı,
- Kapalı kutu etkisi,

profilin gerçek rijitliğini belirler. Bu nedenle çok odacıklı, kutu formuna yakın profiller; tek cidarlı, açık kesitli profillere göre çok daha yüksek performans gösterir.

2.3 Düşey ve yatay profillerin statik görevleri

Cephe sistemlerinde profiller iki ana gruba ayrılır:

Düşey profiller (mullion):

- Rüzgâr yükünün büyük kısmını taşır,
- Cam ağırlığını ankraj noktalarına iletir,
- Cephe aksını ve düşey sürekliliği oluşturur.

Yatay profiller (transom):

- Camın oturduğu taşıyıcı hattı oluşturur,
- Yükü düşey profillere dağıtır,
- Cephe modülünü tanımlar.

Statik okumada yapılan temel hata, yatay profilleri “ikincil” görmek ve gereğinden zayıf seçmektir. Oysa yatay kayıtlar zayıf seçildiğinde cam yükü düzensiz dağılır ve düşey profiller lokal olarak aşırı zorlanır.

2.4 Profil boyu, açıklık ve rüzgâr yükü ilişkisi

Bir profilin taşıma kapasitesi, yalnızca kesitine değil; **çalıştığı açıklığa** da bağlıdır. Aynı profil:

- 1.50 m açıklıkta yeterli olabilirken,
- 2.40 m açıklıkta sınır değerleri aşabilir.

Bu nedenle profil seçimi şu parametrelerle birlikte yapılmalıdır:

- Kat yüksekliği,
- Cam modül ölçüsü,
- Rüzgâr bölgesi ve bina yüksekliği,
- Cephe sistemi tipi (kapaklı, silikon, stick, modüler).

Statik hesap yapılmadan seçilen “standart profil”, sahada en sık sorun çıkaran detaylardan biridir.

2.5 Burkulma ve lokal stabilite riskleri

Uzun düşey profillerde yalnızca eğilme değil, **burkulma riski** de değerlendirilmelidir. Özellikle:

- İnce et kalınlığına sahip profiller,
- Uzun kat yüksekliği olan projeler,
- Yetersiz ara bağlantılı sistemler

burkulmaya açıktır.

Bu noktada:

- Profil içi takviye,
- Daha rijit kesit seçimi,
- Kat bazlı ankrajlama

gibi çözümler statik tasarımın bir parçası hâline gelir.

2.6 Profil–ankraj ilişkisi ve kesit uyumu

Profil kesiti, ankraj detayıyla uyumlu değilse statik olarak doğru çalışmaz. Ankraj plakası:

- Profilin nötr eksenine yakın çalışmalı,
- Lokal ezilme veya yırtılma oluşturmamalı,
- Yükü profile dengeli dağıtmalıdır.

Yanlış yerde açılmış bağlantı delikleri, profil kesitinin efektif atalet momentini düşürür ve hesaplanan değerlerin sahada geçerliliğini kaybettirir.

2.7 Saha hataları: “kalın profil her şeyi çözer” yanılgısı

Sahada sık karşılaşılan yanırlardan biri, hesap yerine sezgisel seçim yapılmasıdır. Daha kalın profil kullanmak:

- Yanlış açıklıkta doğru çözüm üretmez,
- Yanlış ankrajla birlikte çalışıyorsa fayda sağlamaz,
- Cam yükünü yanlış yola sokuyorsa sorunu büyütür.

Statik okumadan yoksun bir profil seçimi, cephe sistemini ağırlaştırır ama güçlendirmez.

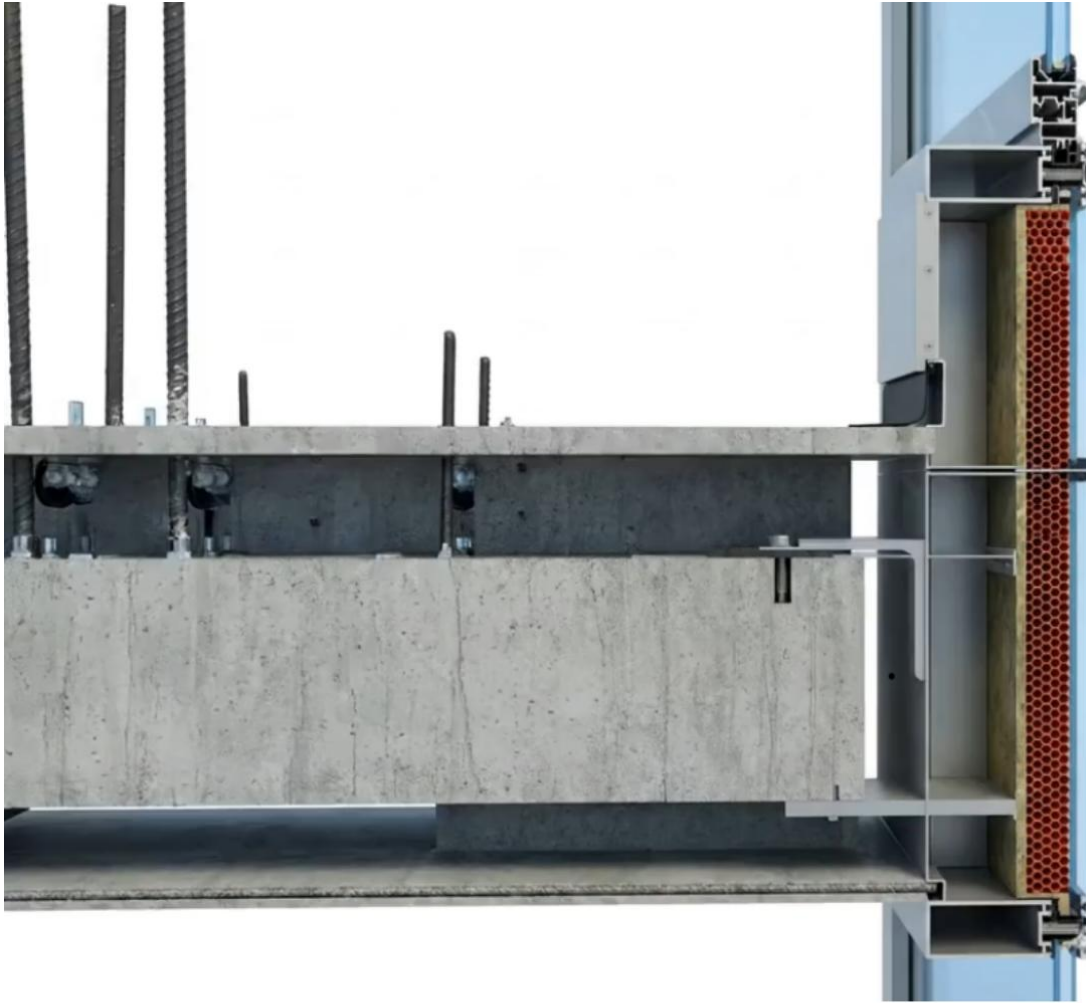
2.8 Arkistral yaklaşımı

Arkistral'da alüminyum profil seçimi; katalogdan değil, **yük senaryosundan** başlar.

- Profil kesiti, rüzgâr ve cam yüklerine göre hesaplanır,
- Sehim ve burkulma sınırları kontrol edilir,
- Ankraj ve montaj detaylarıyla birlikte test edilir.

Sonuç olarak amaç; en kalın profili kullanmak değil, **en doğru çalışan kesiti** seçmektir.

3. Isı Yalıtımı ve Katman Sürekliliği



Sistem Detayları Nasıl
Oluşturulur

Alüminyum Cephe
Sistemleri Detayları



Alüminyum cephe sistemlerinde ısı yalıtımı, yalnızca yalıtım levhası yerleştirmekten ibaret değildir. Gerçek performans; yalıtımın **nerede başladığı, nasıl devam ettiği ve nerede kesintiye uğradığı** ile belirlenir. Bu nedenle cephe detaylarında asıl kritik konu, katmanların tek tek varlığı değil; bu katmanların **kesintisiz ve kontrollü biçimde süreklilik göstermesidir**.

Yanlış kurgulanmış bir detayda, en kaliteli yalıtım malzemesi bile ısı köprüsü oluşumunu engelleyemez.

3.1 Cephe katmanlarının temel sıralaması

Tipik bir alüminyum cephe kesitinde katmanlar şu sırayla ilerler:

- Dış kaplama / cam sistemi
- Alüminyum taşıyıcı profiller
- Isı yalıtım tabakası (taş yünü, cam yünü vb.)
- Buhar dengeleyici / su yalıtım katmanı
- Betonarme veya çelik taşıyıcı sistem

Bu katmanların her biri, bir öncekini **tamamlayacak** şekilde tasarlanmalıdır. Aradaki kopukluklar, ısı kaybının yanı sıra yoğuşma ve küf problemlerini de beraberinde getirir.

3.2 Isı köprüleri: en görünmez ama en tehlikeli sorun

Alüminyum cephelerde ısı köprüsü oluşumu genellikle şu noktalarda ortaya çıkar:

- Ankraj plakalarının yalıtımı delerek taşıyıcıya temas ettiği bölgeler,
- Döşeme kenarlarında kesilen yalıtım sürekliliği,
- Profil–beton temas yüzeyleri,
- Yalıtımın profil arkasında boşluk bırakılarak uygulanması.

Bu bölgelerde sıcak–soğuk yüzey farkı oluşur ve bu fark, zamanla:

- İç yüzeylerde terleme,
- Cam çevresinde buğulanma,
- Profil içlerinde korozyon,
- İç mekânda konfor kaybı

şeklinde kendini gösterir.

3.3 Yalıtım malzemesinin seçimi ve yerleşimi

Cephe sistemlerinde en yaygın kullanılan yalıtım malzemesi **taş yünüdür**. Bunun nedeni:

- Yangına dayanımlı olması,
- Buhar geçirgenliği sağlaması,
- Cephe arkasında formunu korumasıdır.

Ancak malzeme seçimi kadar, **yerleşim biçimi** de önemlidir. Yalıtım:



- Döşeme kenarlarından kesintisiz geçmeli,
- Ankraj plakalarının etrafında boşluk bırakılmadan sarılmalı,
- Derz noktalarında üst üste bindirilerek devam ettirilmelidir.

Sadece düz yüzeylerde uygulanan, ankraj çevresi açık bırakılan yalıtım; teknik olarak eksik kabul edilir.

3.4 Buhar dengeleyici ve yoğuşma kontrolü

Cephe detaylarında sık ihmal edilen katmanlardan biri **buhar dengeleyicidir**. İç mekândan dışarı doğru ilerleyen su buharı:

- Soğuk yüzeye karşılaştığında yoğuşur,
- Yalıtım performansını düşürür,
- Uzun vadede küf ve korozyona yol açar.

Bu nedenle buhar dengeleyici katman:

- Yalıtımın sıcak tarafında konumlandırılmalı,
- Sürekliliği bant ve bindirme detaylarıyla sağlanmalı,
- Delinmiş veya kesilmiş bölgeler sızdırmaz şekilde kapatılmalıdır.

3.5 Havalandırmalı cephe boşluğu ve ısı kontrolü

Birçok alüminyum cephe sisteminde, yalıtım ile dış kaplama arasında **kontrollü bir hava boşluğu** bırakılır. Bu boşluk:

- Yaz aylarında aşırı ısınmayı azaltır,
- Cephe arkasında nem birikimini önler,
- Yapının enerji performansını iyileştirir.

Ancak bu boşluk rastgele bırakılmamalıdır. Üst ve alt havalandırma açıklıkları, yangın bariyerleri ve drenaj detayları birlikte tasarlanmalıdır.

3.6 Yangın bariyerleri ile yalıtım sürekliliği

Isı yalıtımı sürekliliği sağlanırken **yangın güvenliği** göz ardı edilmemelidir. Katlar arasında:

- Taş yünü yangın bariyerleri,
- Duman ve alev geçişini engelleyen detaylar,
- Cephe arkasında düşey yangın durdurucular

yer almalıdır.

Yanlış uygulanan havalandırma boşlukları, yangın sırasında baca etkisi oluşturarak alevin hızla yayılmasına neden olabilir.

3.7 Saha uygulamalarında sık yapılan hatalar

Isı yalıtımı ve katman sürekliliğinde en sık karşılaşılan problemler:



- Döşeme kenarlarında yalıtımın kesilmesi,
- Ankraj plakalarının çıplak bırakılması,
- Yalıtım levhaları arasında boşluk bırakılması,
- Buhar dengeleyicinin süresiz uygulanması,
- Yangın bariyerlerinin atlanması.

Bu hatalar genellikle görünmez, ancak bina kullanıma girdikten sonra **yüksek enerji tüketimi ve konfor problemleri** olarak ortaya çıkar.

3.8 Arkistral yaklaşımı

Arkistral'da ısı yalıtımı; katalog kalınlıklarıyla değil, **detay sürekliliğiyle** değerlendirilir.

- Yalıtım, cephe boyunca kesintisiz okunur,
- Ankraj, profil ve döşeme detaylarıyla birlikte çözülür,
- Yangın, yağış ve enerji performansı aynı anda ele alınır.

Amaç; yalnızca mevzuatı karşılayan değil, **uzun ömürlü ve sürdürülebilir cephe sistemleri** üretmektir.

4. Cam + Cephe Etkileşimi

Alüminyum cephe sistemlerinde cam, yalnızca şeffaf bir kaplama elemanı değil; cephe performansını doğrudan belirleyen **aktif bir taşıyıcı bileşendir**. Cam kalınlığı, katman yapısı, kenar detayları ve cephe profilleriyle kurduğu ilişki; sistemin güvenliğini, sızdırmazlığını ve uzun vadeli dayanımını belirler. Bu nedenle cam–cephe etkileşimi, cephe detaylarının en kritik ve hata kabul etmeyen kısmıdır.

4.1 Camın cephedeki yapısal rolü

Cephe sistemlerinde kullanılan camlar, kendi ağırlıklarını ve rüzgâr yüklerini alüminyum taşıyıcı sisteme iletir. Bu yük aktarımı doğrudan değil; **takozlar, fitiller ve baskı elemanları** aracılığıyla gerçekleşir.

Cam, şu yükleri taşır veya iletir:

- Ölü yük (kendi ağırlığı),
- Rüzgâr basıncı ve emme kuvvetleri,
- Sıcaklık farklarından doğan genleşme etkileri.

Bu yükler doğru yönlendirilmezse cam, kenarlarından zorlanır ve kırılma riski ciddi biçimde artar.

4.2 Cam kalınlığı ve modül ilişkisi

Cam kalınlığı, tek başına seçilen bir değer değildir. Aşağıdaki parametreler birlikte değerlendirilmelidir:

- Cam açıklığı (genişlik ve yükseklik),
- Kat yüksekliği ve rüzgâr bölgesi,
- Bina yüksekliği,



- Cephe sistemi tipi (kapaklı, silikon, stick, modüler),
- Camın tek cam, çift cam (IGU) veya lamine yapısı.

Yanlış kalınlıkta seçilen cam:

- Aşırı sehim yapar,
- Kenar baskısı oluşturur,
- Sızdırmazlık elemanlarını zorlar,
- Uzun vadede spontan kırılmalara yol açar.

4.3 Cam takozları: yük yolunun başlangıç noktası

Cam–cephe etkileşiminde en kritik detaylardan biri **cam takozlarıdır**. Cam yükü mutlaka:

- Tanımlı noktalardaki taşıyıcı takozlara,
- Düşey profiller üzerinden ankraja,
- Ankrajdan taşıyıcı sisteme

aktarılmalıdır.

Sahada sık yapılan hatalar:

- Takozların rastgele yerleştirilmesi,
- Yetersiz sertlikte takoz kullanımı,
- Camın alüminyuma direkt temas ettirilmesi.

Bu hatalar, cam kenarlarında noktasal gerilme ve kırılmalara neden olur.

4.4 Fitiller, sızdırmazlık ve hareket payı

Cam ile alüminyum profil arasındaki ilişki, yalnızca taşıma değil; **sızdırmazlık ve hareket kontrolü** açısından da kritik öneme sahiptir.

Doğru bir cephe detayında:

- EPDM fitiller kesintisiz devam eder,
- Köşe birleşimleri açık bırakılmaz,
- Fitil kanalları camı sıkıştırmayacak şekilde tasarlanır,
- Camın termal genleşmesi için yeterli boşluk bırakılır.

Fitiller yalnızca suyu kesmez; camın profil içinde güvenli biçimde çalışmasını da sağlar.

4.5 Yapısal silikon kullanılan cephelerde özel durumlar

Silikon cephe sistemlerinde cam, mekanik olarak değil; **yapısal silikon** ile profile bağlanır. Bu sistemlerde:

- Cam kenarları özel olarak hazırlanır,



- Silikon derinliği ve genişliği hesaplanır,
- Kürlenme süresi kontrol edilir,
- Destek takozları doğru yerleřtirilir.

Yanlış uygulanan yapısal silikon:

- Camın düřmesine,
- Cephe bütünlüęünün bozulmasına,
- Geri dönüřü olmayan güvenlik risklerine

neden olabilir.

4.6 Drenaj ve yoğuşma yönetimi

Cam–cephe etkileşiminde su yönetimi hayati öneme sahiptir. Cephe sistemleri, **su geçirmez değil; suyu kontrollü şekilde yöneten** sistemlerdir.

Bu nedenle:

- Profil içi drenaj kanalları açık bırakılmalı,
- Alt profillerde su tahliye delikleri kapatılmamalı,
- Cam altında su birikmesine izin verilmemelidir.

Aksi durumda yoğuşma, sızıntı ve profil içi korozyon kaçınılmaz olur.

4.7 Saha uygulamalarında sık yapılan hatalar

Cam–cephe etkileşiminde sahada en çok karşılaşılan problemler:

- Cam açıklıklarının toleranssız bırakılması,
- Takozların eksik veya yanlış yerleştirilmesi,
- Fital sürekliliğinin kesilmesi,
- Silikon derzlerin uygun olmayan ölçülerde uygulanması,
- Drenaj deliklerinin kapatılması.

Bu hatalar genellikle montaj anında fark edilmez; bina kullanıma girdikten sonra ciddi maliyetler üretir.

4.8 Arkistral yaklaşımı

Arkistral'da cam, cephe sisteminin "son takılan parçası" değil; **ilk hesaplanan bileşenidir**.

- Cam kalınlığı ve modül ölçüsü baştan belirlenir,
- Profil kesiti ve ankraj buna göre tasarlanır,
- Takozlama, fital ve drenaj detayları birlikte çözülür.

Amaç; camın cephe içinde zorlanmadan çalıştığı, sızdırmaz, güvenli ve uzun ömürlü sistemler üretmektir.

5. Havalandırmalı Cephe Mantiğı

Havalandırmalı cephe sistemleri, alüminyum cephe tasarımında yalnızca bir alternatif değil; **ısı, nem ve yapı kabuğu ömrü açısından stratejik bir yaklaşımdır**. Bu sistemlerin temel mantığı, dış kaplama ile ısı yalıtımı arasında bırakılan kontrollü bir hava boşluğu sayesinde cephe arkasında bir mikro-iklim oluşturmaktır. Amaç, yapının çevresel koşullara karşı pasif olarak korunmasını sağlamak ve cephe performansını artırmaktır.

5.1 Havalandırmalı cephe nedir?

Havalandırmalı cephe; dış kaplama (cam, kompozit, seramik, doğal taş vb.) ile yapı kabuğu arasında, **üstten ve alttan açık bırakılan bir hava kanalı** bulunan cephe sistemidir. Bu kanal:

- Doğal hava akışı sağlar,
- Isı birikimini azaltır,
- Nem ve yoğuşmayı dışarı atar.

Buradaki temel prensip, fiziksel olarak basit ama etkisi yüksek olan **baca (chimney) etkisidir**.

5.2 Baca etkisi ve hava akışı prensibi

Güneş ışınımı cephe yüzeyini ısıttığında, cephe arkasındaki hava ısınır ve yukarı doğru yükselir. Bu yükselme:

- Alt açıklıktan serin havanın girmesini,
- Üst açıklıktan sıcak havanın dışarı atılmasını sağlar.

Bu sürekli hava hareketi sayesinde:

- Cephe arkasında ısı birikmez,
- Yalıtım malzemesi kuru kalır,
- Yapı kabuğu nefes alır.

Ancak bu etki, yalnızca **doğru detaylandırılmış açıklıklar** ile çalışır; rastgele bırakılan boşluklar havalandırmalı cephe değildir.

5.3 Isı yalıtımı ile havalandırma boşluğunun ilişkisi

Havalandırmalı cephelerde ısı yalıtımı, taşıyıcı yüzeye sabitlenir ve **hava boşluğunun sıcak tarafında** yer alır. Bu düzenleme:

- Yalıtımı doğrudan dış hava şartlarından korur,
- Yalıtımın ıslanmasını ve performans kaybını önler,
- Yoğuşma riskini önemli ölçüde azaltır.

Yalıtım ile dış kaplama arasında bırakılan boşluk, yalıtımın çalışmasını destekleyen aktif bir katman hâline gelir.

5.4 Havalandırma boşluğunun boyutlandırılması

Cephe arkasında bırakılan hava boşluğu, keyfi bir ölçü değildir. Genel olarak:



- Minimum 30–40 mm,
- Yüksek binalarda ve koyu renk kaplamalarda daha fazla

hava boşluğu bırakılması gerekir.

Boşluğun yetersiz olması durumunda:

- Hava sirkülasyonu zayıflar,
- Isı cephe arkasında hapsolür,
- Havalandırmalı cephe mantığı işlemez.

5.5 Yangın güvenliği ve havalandırmalı cephe

Havalandırmalı cephelerin en kritik risklerinden biri, **yangın sırasında baca etkisinin ters çalışmasıdır**. Kontrolsüz bir hava boşluğu, alev ve dumanın hızla üst katlara yayılmasına neden olabilir.

Bu nedenle:

- Kat seviyelerinde yangın bariyerleri,
- Taş yünü esaslı düşey ve yatay yangın durdurucular,
- Kontrollü hava kesiciler

mutlaka cephe detaylarına entegre edilmelidir.

Doğru tasarlanan bir havalandırmalı cephe, yangın güvenliği ile çelişmez; aksine kontrollü çalışır.

5.6 Su tahliyesi ve cephe arkasında nem kontrolü

Havalandırmalı cephelerde dış kaplama, suyu tamamen kesmek yerine **sisteme alan ve yöneten** bir kabuk görevi görür. Bu nedenle:

- Cephe arkasına giren yağmur suyu,
- Yoğuşma kaynaklı nem,
- Yıkama ve temizlik sırasında giren su

alt kotlardan kontrollü şekilde tahliye edilmelidir.

Alt profillerde drenaj açıklıkları bırakılmalı, bu açıklıklar yalıtım ve yangın bariyerleriyle uyumlu olacak şekilde çözümlenmelidir.

5.7 Havalandırmalı cephelerde sık yapılan hatalar

Sahada en sık karşılaşılan uygulama hataları şunlardır:

- Hava boşluğunun yalıtımla doldurulması,
- Alt–üst havalandırma açıklıklarının kapatılması,
- Yangın bariyerlerinin atlanması,
- Drenaj yollarının kesilmesi,
- Havalandırma boşluğunun sürekliliğinin bozulması.



Bu hatalar, havalandırılmalı cepheyi klasik giydirme cepheye dönüştürür ve sistem avantajlarını ortadan kaldırır.

5.8 Arkistral yaklaşımı

Arkistral'da havalandırılmalı cephe, yalnızca "boşluk bırakılmış cephe" olarak değil; **ısı, nem, yangın ve bakım senaryolarının birlikte çözüldüğü bir sistem** olarak ele alınır.

- Hava boşluğu ölçülür ve hesaplanır,
- Yangın bariyerleri detayın doğal bir parçası olur,
- Yalıtım ve drenaj sürekliliği kontrol edilir,
- Cephe arkasında gizli riskler bırakılmaz.

Amaç; binanın ömrü boyunca çalışan, bakım maliyeti düşük ve enerji verimliliği yüksek cepheler üretmektir.

6. Sahada Sık Yapılan Hatalar

Bu tip detaylara rağmen uygulamada en çok karşılaşılan problemler şunlardır:

- Ankrajların projeye aykırı yerleştirilmesi
- Yalıtım sürekliliğinin döşeme kenarında kesilmesi
- Cam montajında tolerans boşluklarının ihmal edilmesi
- Drenaj ve tahliye detaylarının kapatılması

Bu hatalar cephe sistemini yalnızca estetik değil, **hukuki ve ekonomik bir risk** haline getirir.

Sonuç: Cephe Detayı = Yapının Kaderi

Cephe sistemleri; mimari çizim, statik hesap, malzeme bilgisi ve saha deneyiminin aynı noktada buluşmasını zorunlu kılar. Paylaşılan görsellerde görülen detay kurgusu, doğru uygulandığında **yüksek performanslı, uzun ömürlü ve sürdürülebilir bir cephe** üretir.

Arkistral olarak yaklaşımımız net:

"Cepheyi süs olarak değil, yapının çalışan bir organı olarak ele almak."

Bu nedenle her cephe detayı; hesaplanır, test edilir ve sahada birebir kontrol edilir.